

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problems Mailbox.**

PAT-NO: JP410031346A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 10031346 A

TITLE: IMAGE FORMING DEVICE

PUBN-DATE: February 3, 1998

INVENTOR-INFORMATION:

NAME

SUZUKI, HIROYUKI

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME

CANON INC

COUNTRY

N/A

APPL-NO: JP08204280

APPL-DATE: July 15, 1996

INT-CL (IPC): G03G015/02, G03G015/08

ABSTRACT:

PROBLEM TO BE SOLVED: To prevent the generation of a positive ghost and the soiling of an electrifying means, in a cleanerless system image forming device for simultaneous development and cleaning system.

SOLUTION: The electrifying means 3 for an image carrier 1 is constituted of plural electrifying means 31 and 32 arranged in the moving direction of the image carrier and a bias applied to the first electrifying means 31 on the upstream side in the moving direction of the image carrier, out of the plural electrifying means has a reversed polarity to a normal charge polarity for forming an electrostatic latent image on the image carrier. Then, the final electrifying means 32 on the downstream side in the moving direction of the image carrier is of a contact electrifying means. The bias applied to the

electrifying means 32 has the normal charge polarity for forming the electrostatic latent image on the image carrier 1. Further, a partition member 34 in an electrically insulated state is provided between the plural electrifying means. The relation between the thickness (t) of the part, nearest to the image carrier of the partition member 34 and the interval (d) of the image carrier 1 satisfies the relation of $t \geq d$ or $d \leq 2.0\text{mm}$.

COPYRIGHT: (C)1998,JPO

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-31346

(43) 公開日 平成10年(1998) 2月3日

(51) Int. Cl. ⁵	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 3 G 15/02	1 0 1		G 0 3 G 15/02	1 0 1
15/08	5 0 7		15/08	5 0 7 B

審査請求 未請求 請求項の数12 F D (全 14 頁)

(21) 出願番号 特願平8-204280

(22) 出願日 平成8年(1996) 7月15日

(71) 出願人 000001007

キヤノン株式会社

東京都大田区下丸子3丁目30番2号

(72) 発明者 鈴木 啓之

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ
ノン株式会社内

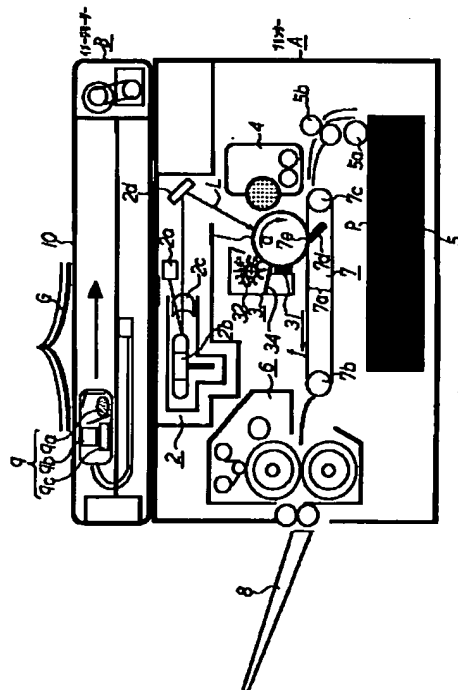
(74) 代理人 弁理士 高梨 幸雄

(54) 【発明の名称】 画像形成装置

(57) 【要約】

【課題】 現像同時クリーニング方式のクリーナーレスシステムの画像形成装置においてポジゴーストの発生、帯電手段の汚染を防止すること。

【解決手段】 像担持体1の帯電手段3は像担持体移動方向に配置された複数の帯電手段31・32により構成され、該複数の帯電手段の像担持体移動方向上流側の第1の帯電手段31に印加されるバイアスは像担持体に静電潜像を形成するための正規帯電極性の逆極性であり、像担持体移動方向下流側の最終帯電手段32は接触帯電手段であり、該帯電手段に印加されるバイアスは像担持体に静電潜像を形成するための正規帯電極性であること、前記複数の帯電手段の各々の帯電手段間に電氣的に絶縁状態にある仕切り部材34が設けられていること、仕切り部材の像担持体最近接部分の厚さ t と像担持体との間隔 d の関係が、 $t \geq d$ 、又は $d \leq 2.0 \text{ mm}$ の関係を満たすこと等。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 像担持体を所定の極性・電位に帯電する帯電手段、像担持体の帯電面を選択的に除電して静電潜像を形成する潜像形成手段、その静電潜像をトナー像として現像する現像手段、そのトナー像を被転写材に転写する転写手段を備え、像担持体のトナー像を転写手段によって被転写材に転写した後に像担持体に残留したトナー粒子を回収するクリーニング手段を前記現像手段が兼ねる画像形成装置において、

前記帯電手段は像担持体移動方向に配置された複数の帯電手段により構成され、前記複数の帯電手段の各々の帯電手段間に電気的に絶縁状態にある仕切り部材が設けられており、該複数の帯電手段の像担持体移動方向上流側の第1の帯電手段に印加されるバイアスは像担持体に静電潜像を形成するための正規帯電極性の逆極性であり、像担持体移動方向下流側の最終帯電手段は接触帯電手段であり、該帯電手段に印加されるバイアスは像担持体に静電潜像を形成するための正規帯電極性であることを特徴とする画像形成装置。

【請求項2】 前記仕切り部材の像担持体最近接部分の厚さ t と像担持体との間隔 d の関係が、 $t \geq d$ 、又は $d \leq 2 \cdot 0 \text{ mm}$ の関係を満たすことを特徴とする請求項1に記載の画像形成装置。

【請求項3】 前記像担持体が表面に $10^9 \sim 10^{14} \Omega \cdot \text{cm}$ の材質からなる層を有することを特徴とする請求項1又は2に記載の画像形成装置。

【請求項4】 前記像担持体が感光層及び表面層を有し、該表面層が樹脂及び導電性微粒子を有することを特徴とする請求項3に記載の画像形成装置。

【請求項5】 前記導電性微粒子が SnO_2 であることを特徴とする請求項4に記載の画像形成装置。

【請求項6】 前記像担持体が非晶質のシリコンを有する表面層からなることを特徴とする請求項1又は2に記載の画像形成装置。

【請求項7】 前記第1の帯電手段が導電性繊維のブラシ部材であり、導電性繊維ブラシ部が像担持体に接触していることを特徴とする請求項1ないし6の何れか1つに記載の画像形成装置。

【請求項8】 前記第2の帯電手段が磁性粒子の磁気ブラシ部材であり、磁性粒子磁気ブラシ部が像担持体に接触していることを特徴とする請求項1ないし6の何れか1つに記載の画像形成装置。

【請求項9】 前記像担持体の帯電面を選択的に除電して静電潜像を形成する潜像形成手段が像露光手段であることを特徴とする請求項1ないし8の何れか1つに記載の画像形成装置。

【請求項10】 前記現像手段は、現像剤を像担持体に対して接触させて静電潜像の現像を行なう接触現像方式であることを特徴とする請求項1ないし9の何れか1つに記載の画像形成装置。

【請求項11】 前記現像手段は、像担持体に静電潜像を形成するための正規帯電極性と同極性の電荷を有するトナーで静電潜像を現像する反転現像方式であることを特徴とする請求項1ないし10の何れか1つに記載の画像形成装置。

【請求項12】 現像手段の現像剤担持搬送部材に像担持体の露光部の電位と非露光部の電位との間の電位のバイアスを印加することを特徴とする請求項11に記載の画像形成装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、レーザービームプリンター・複写機等の電子写真装置や静電記録装置などのように、電子写真感光体・静電記録誘電体などの像担持体を帯電する帯電手段、帯電後の像担持体表面に静電潜像を形成する静電潜像形成手段、該静電潜像に現像剤のトナーを付着させて現像する現像手段、そのトナー像を被転写材に転写する転写手段を含む作像プロセス手段を有し、像担持体は繰り返し作像に供する画像形成装置に関する。

【0002】より詳しくは、像担持体のトナー像を転写手段によって被転写材に転写した後に像担持体に残留した残トナー粒子（転写残トナー）を回収するクリーニング手段を前記現像手段が兼ねる、所謂クリーナーレスシステムの画像形成装置に関する。

【0003】

【従来の技術】便宜上、転写式電子写真装置を例にして説明する。

【0004】従来、転写式電子写真装置は一般的には次のような手段構成・作像プロセスのものである。即ち、像担持体として回転ドラム型を一般的とする電子写真感光体（以下、感光ドラムと記す）を用い、該回転感光ドラム表面を帯電手段で所定の極性・電位に一律に帯電させ、帯電後の感光ドラム表面を像露光手段で像露光して露光像に対応した静電潜像を形成させ、現像手段で該静電潜像に現像剤のトナーを付着させてトナー像として現像させ、そのトナー像を転写手段で被転写材に転写させる。トナー像を転写させた被転写材は定着手段でトナー像の定着処理をして画像形成物（コピー、プリント）として排出させる。また被転写材に対するトナー像転写後の回転感光ドラムはクリーニング手段（クリーナー）で転写残トナーの除去を受けて繰り返し作像に供される。

【0005】感光ドラムの帯電手段としては従来一般にコロナ帯電器が使用されてきた。これは、コロナ帯電器を感光ドラムに非接触に対向配設し、高圧を印加したコロナ帯電器から発生するコロナシャワーに感光ドラム表面をさらすことで回転感光ドラム表面を所定の極性・電位に帯電させるものである。

【0006】近年は、コロナ帯電器よりも低オゾン・低

電力等の利点を有することから接触帯電手段が実用化されてきている。

【0007】接触帯電手段は、抵抗値調整した導電性部材を帯電部材として、被帯電体としての感光ドラムに接触させて配設し、該帯電部材に所定の帯電バイアスを印加することで、回転感光ドラム表面を所定の極性・電位に帯電させるものである。

【0008】接触帯電部材としては、ローラータイプ（帯電ローラー、導電ゴムローラー）、ブレードタイプ（帯電ブレード）、磁気ブラシタイプ（磁気ブラシ帯電器）、ファープラシタイプ（ファープラシ帯電器）等の各種形態のものを用い得る。

【0009】帯電部材に印加する帯電バイアスを、直流電圧のみとするDCバイアス印加方式と、直流バイアス成分と交番バイアス成分を有する振動電圧とするACバイアス印加方式がある。

【0010】接触帯電には、特公平3-52058号公報等に開示のように放電現象による帯電が支配的である系と、特開平6-3921号公報等に開示のように被帯電体面に対する電荷の直接注入（充電）による帯電が支配的である系（電荷注入帯電方式）がある。

【0011】電荷注入帯電方式は、接触帯電部材を用い、被帯電体として電荷注入帯電性のもの、像担持体の場合は通常の有機感光体上に導電性微粒子を分散させた表層を有するものや、アモルファスシリコン感光体などを用いることで、接触帯電部材に印加したバイアスのうちの直流成分とはほぼ同等の帯電電位を被帯電体表面に得ることが可能である。

【0012】この電荷注入帯電方式は、被帯電体への帯電がコロナ帯電器を用いて行われるような放電現象を利用しないので、帯電に必要とされる印加帯電バイアスは所望する被帯電体表面電位分のみであり、オゾンの発生もない完全なオゾンレス、かつ低電力消費型帯電が可能となる。

【0013】この場合の接触帯電部材としては、帯電、接触の安定性等の点から、磁気ブラシ帯電器やファープラシ帯電器が好ましく用いられる。

【0014】磁気ブラシ帯電器は、給電電極を兼ねる担持部材に磁気拘束して担持させた導電性磁性粒子（帯電用磁性キャリア）の磁気ブラシ部を有し、該磁気ブラシ部を被帯電体に接触させ、担持部材に給電するものである。より具体的には、導電性磁性粒子を直接マグネット、あるいはマグネットを内包するスリーブ上に磁気的に拘束させ、停止、あるいは回転しながら被帯電体に接触させ、これに電圧を印加することによって被帯電体の帯電処理をする。

【0015】ファープラシ帯電器は、給電電極を兼ねる担持部材に担持させた導電性繊維のブラシ部を有し、該導電性繊維ブラシ部を被帯電体に接触させ、担持部材に給電するものである。

【0016】また画像形成装置として、装置の小型化、低コスト化、エコロジー等の観点から、クリーナーレスプロセス（クリーナーレスシステム）の装置も提案されている。

【0017】このクリーナーレスシステムの画像形成装置は、転写手段と帯電手段の間に配設する、転写後の像担持体表面から転写残トナーを除去する専用のクリーニング装置を省略して、転写後の像担持体表面に残存する転写残トナーは現像手段にて次の工程以降の現像時に現像手段の現像剤担持搬送部材に印加する直流電圧（現像バイアス）と感光ドラムの表面電位間の電位差であるかぶり取り電位差 V_{back} によって除去・回収させるもので（いわゆる現像同時クリーニング）、①、専用のクリーニング装置の配設を省略することでスペース面での利点が大きく画像形成装置の小型化・低コスト化等を図ることができる、②、現像手段に回収された転写残トナーは再び現像に寄与して使用されることで廃トナーがでない（エコロジー）、③、クリーニング装置がないので、ある場合におけるようなクリーニングブレード等のクリーニングエレメントと像担持体の摺擦による像担持体表面、電荷注入帯電性の像担持体にあっては電荷注入層のダメージがない、等の利点がある。

【0018】

【発明が解決しようとしている課題】しかしながら、上記のような接触帯電方式・現像同時クリーニング方式のクリーナーレスシステムの画像形成装置において、画像形成を繰り返すと、転写残トナーが現像手段によって回収できないために、先の画像が薄く残る所謂「ボジゴースト」が発生してしまった。

【0019】このボジゴーストは像担持体上の転写残トナーの接触帯電部材位置通過時に転写残トナーの下側の像担持体部分を帯電できないことにより、この像担持体部分では現像手段において転写残トナーを回収するための電位差（ V_{back} ）が確保できないために発生する現象で、接触帯電部材が汚染することにより顕著になる。

【0020】そこで本発明は接触帯電方式・現像同時クリーニング方式のクリーナーレスシステムの画像形成装置において上述のボジゴーストの発生を防止することを目的とする。

【0021】

【課題を解決するための手段】本発明は下記の構成を特徴とする画像形成装置である。

【0022】（1）像担持体を所定の極性・電位に帯電する帯電手段、像担持体の帯電面を選択的に除電して静電潜像を形成する潜像形成手段、その静電潜像をトナー像として現像する現像手段、そのトナー像を被転写材に転写する転写手段を備え、像担持体のトナー像を転写手段によって被転写材に転写した後に像担持体に残留したトナー粒子を回収するクリーニング手段を前記現像手段が兼ねる画像形成装置において、前記帯電手段は像担持

体移動方向に配置された複数の帯電手段により構成され、前記複数の帯電手段の各々の帯電手段間に電氣的に絶縁状態にある仕切り部材が設けられており、該複数の帯電手段の像担持体移動方向上流側の第1の帯電手段に印加されるバイアスは像担持体に静電潜像を形成するための正規帯電極性の逆極性であり、像担持体移動方向下流側の最終帯電手段は接触帯電手段であり、該帯電手段に印加されるバイアスは像担持体に静電潜像を形成するための正規帯電極性であることを特徴とする画像形成装置。

【0023】(2) 前記仕切り部材の像担持体最近接部分の厚さ t と像担持体との間隔 d の関係が、 $t \geq d$ 、又は $d \leq 2.0 \text{ mm}$ の関係を満たすことを特徴とする

(1)に記載の画像形成装置。

【0024】(3) 前記像担持体が表面に $10^9 \sim 10^{14} \Omega \cdot \text{cm}$ の材質からなる層を有することを特徴とする(1)又は(2)に記載の画像形成装置。

【0025】(4) 前記像担持体が感光層及び表面層を有し、該表面層が樹脂及び導電性微粒子を有することを特徴とする(3)に記載の画像形成装置。

【0026】(5) 前記導電性微粒子が SnO_2 であることを特徴とする(4)に記載の画像形成装置。

【0027】(6) 前記像担持体为非晶質のシリコンを有する表面層からなることを特徴とする(1)又は(2)に記載の画像形成装置。

【0028】(7) 前記第1の帯電手段が導電性繊維のブラシ部材であり、導電性繊維ブラシ部が像担持体に接触していることを特徴とする(1)ないし(6)の何れか1つに記載の画像形成装置。

【0029】(8) 前記第2の帯電手段が磁性粒子の磁気ブラシ部材であり、磁性粒子磁気ブラシ部が像担持体に接触していることを特徴とする(1)ないし(6)の何れか1つに記載の画像形成装置。

【0030】(9) 前記像担持体の帯電面を選択的に除電して静電潜像を形成する潜像形成手段が像露光手段であることを特徴とする(1)ないし(8)の何れか1つに記載の画像形成装置。

【0031】(10) 前記現像手段は、現像剤を像担持体に対して接触させて静電潜像の現像を行なう接触現像方式であることを特徴とする(1)ないし(9)の何れか1つに記載の画像形成装置。

【0032】(11) 前記現像手段は、像担持体に静電潜像を形成するための正規帯電極性と同極性の電荷を有するトナーで静電潜像を現像する反転現像方式であることを特徴とする(1)ないし(10)の何れか1つに記載の画像形成装置。

【0033】(12) 現像手段の現像剤担持搬送部材に像担持体の露光部の電位と非露光部の電位との間の電位のバイアスを印加することを特徴とする(11)に記載の画像形成装置。

【0034】〈作 用〉

a) 即ち本発明は、接触帯電方式・現像同時クリーニング方式のクリーナーレスシステムの画像形成装置について、接触帯電部材による像担持体の帯電時に、像担持体上の転写残トナーを接触帯電部材により像担持体より剥ぎ取らせ(接触帯電部材への転写残トナーの一時的回収)、帯電後に接触帯電部材側の一時的回収転写残トナーを像担持体側に戻し(吐き出し、再放出)、その戻しトナーを現像手段で現像同時回収(クリーニング)させることにより、転写残トナーの下像担持体部分も帯電させて現像手段においてその像担持体部分の転写残トナーを回収するための電位差(V_{back})を確保しボジゴーストの発生を防止させるものである。また帯電部材の汚染を防止して帯電部材の汚染によるボジゴースト発生の顕著化をなくすものである。

【0035】b) その具体的手段構成として、上記のように帯電手段は像担持体移動方向に配置された複数の帯電手段により構成し、該複数の帯電手段の像担持体移動方向上流側の第1の帯電手段に印加されるバイアスは像担持体に静電潜像を形成するための正規帯電極性の逆極性とし、像担持体移動方向下流側の最終帯電手段は接触帯電手段であり、該帯電手段に印加されるバイアスは像担持体に静電潜像を形成するための正規帯電極性とする。

【0036】これにより、像担持体上の転写残トナーは第1の帯電手段により像担持体に静電潜像を形成するための正規帯電極性の逆極性に帯電され、この逆極性に帯電された像担持体上の転写残トナーが、像担持体に静電潜像を形成するための正規帯電極性のバイアスが印加されている最終の接触帯電手段により像担持体上より効率的に剥ぎ取られて該接触帯電手段に一時的に回収される(印加バイアスよりも帯電電位の方が一般的に低いいため、逆極性のトナーの方が回収されやすい)。そのため、この最終の接触帯電手段による像担持体の帯電時に転写残トナーの下像担持体部分も十分帯電される。

【0037】そして像担持体上から剥ぎ取られて最終の接触帯電手段に一時的に回収された転写残トナーはこの最終の接触帯電手段との摩擦帯電により像担持体に静電潜像を形成するための正規帯電極性と同極性に帯電されることで帯電後に像担持体側に吐き出される(上記カッコ内の逆の原理による)。

【0038】このようにして最終の接触帯電手段から像担持体側に吐き出されたトナーは、正規帯電極性に帯電されているため、また前記のように転写残トナーの下像担持体部分も十分に正規帯電極性に帯電されていることで現像手段において像担持体上の転写残トナーを回収するための電位差(V_{back})を確保できるために、支障なく現像同時回収が可能となり、ボジゴーストの発生が防止される。

【0039】c) 上記の装置構成において、像担持体移

動方向に配置された複数の帯電手段は一般的に互いに近接位置に配置されるため、異極性のバイアスが印加された各々の帯電手段間でトナーの飛翔が行なわれる場合がある。例えば、最終の接触帯電手段中のトナーが像担持体ではなく第1の帯電手段に吐き出されてしまう現象等が発生する。この現象が発生することにより第1の帯電手段にトナーが大量に付着すると、転写残りトナーを像担持体に静電潜像を形成するための正規帯電極性の逆極性に帯電することができなくなり、ゴーストが発生してしまう場合がある。

【0040】この現象は、複数の帯電手段の各々の帯電手段間に電氣的に絶縁状態にある仕切り部材（シールド）を設けて帯電手段間でトナーの飛翔を防止することにより、帯電手段の汚染を防止し安定して画像出力が行なうことが可能となる。

【0041】

【発明の実施の形態】

〈実施形態例1〉図1は本発明に従う画像形成装置例の概略構成図である。

【0042】本例の画像形成装置は、転写式電子写真プロセス利用、反転現像方式、クリーナーレスシステムのレーザービームプリンターである。

【0043】Aはプリンター本体、Bはその上に搭載設置したイメージリーダー（画像読取装置）である。

【0044】（1）イメージリーダーB

イメージリーダーBにおいて、10は固定の原稿台（ガラス等の透明板）であり、この原稿台の上面に原稿Gを複写すべき面を下側にして載置しその上に不図示の原稿圧着板を被せてセットする。

【0045】9は原稿照射用ランプ9a・短焦点レンズアレイ9b・CCDセンサー9c等を配設した画像読取ユニットである。このユニット9は、コピー開始信号が入力されると、原稿台10の下側において該原稿台の左辺側のホームポジションから右辺側に原稿台下面に沿って往動駆動され、所定の往動終点に達すると復動駆動されて始めのホームポジションに戻される。

【0046】該ユニット9の往動駆動過程において、原稿台10上の載置セット原稿Gの下向き画像面がユニット9の原稿照射用ランプ9aにより左辺側から右辺側にかけて順次に照明走査され、その照明走査光の原稿面反射光が短焦点レンズアレイ9bによってCCDセンサー9cに結像入射する。

【0047】CCDセンサー9cは受光部、転送部、出力部より構成されている。CCD受光部において光信号が電荷信号に変えられ、転送部でクロックパルスに同期して順次出力部へ転送され、出力部において電荷信号を電圧信号に変換し、増幅、低インピーダンス化して出力する。このようにして得られたアナログ信号は周知の画像処理がなされてデジタル信号に変換されプリンター本体Aに送られる。

【0048】即ち、イメージリーダーBにより原稿Gの画像情報が時系列電気デジタル画素信号（画像信号）として光電読取りされる。

【0049】（2）プリンター本体A

①. 1は像担持体としての回転ドラム型の電子写真感光体（以下、感光ドラムと記す）である。この感光ドラム1は中心支軸を中心に所定の周速度（プロセススピード）をもって矢示の時計方向aに回転駆動される。本例の感光ドラム1は直径略30mmの電荷注入帯電性・負帯電性の有機感光体であり、周速度100mm/secで回転駆動される。この感光ドラム1の層構成については後記（3）項で詳述する。

【0050】②. 該感光ドラム1はその回転過程において帯電ユニット3によりその外周面が略-650Vに一樣に一次帯電処理される。帯電ユニット3には第1と第2の2つの帯電手段31と32を具備させてある。この帯電ユニット3の構成については後記（4）項で詳述する。

【0051】③. そして該回転感光ドラム1の一樣帯電面に対して、レーザー露光手段（レーザーสキャナー）2により、イメージリーダーB側からプリンター本体A側に送られた画像信号に対応して変調されたレーザー光による走査露光がなされることで、回転感光ドラム1面にはイメージリーダーBにより光電読み取りされた原稿Gの画像情報に対応した静電潜像が順次に形成されていく。

【0052】レーザー露光手段2は、固体レーザー素子2a、回転多面鏡（ポリゴンミラー）2b、f-θレンズ群2c、偏向ミラー2d等からなる。入力された画像信号に基づき発光信号発生器により固体レーザー素子2aが所定タイミングでON/OFF発光制御される。固体レーザー素子2aから放射されたレーザー光はコーリメーターレンズ系により略平行な光束に変換され、高速回転する回転多面鏡2bにより走査されると共にf-θレンズ群2c・偏向ミラー2dを介して感光ドラム1にスポット状に結像される。この様なレーザー光走査により感光ドラム1には画像一走査分の露光分布が形成され、更に感光ドラム1が回転することによる副走査で、回転感光ドラム面上に画像信号に応じた露光分布が得られる。即ち、回転感光ドラム1の一樣帯電面に画像信号に対応してON・OFF発光される固体レーザー素子2aの光を高速で回転する回転多面鏡2bによって走査することにより回転感光ドラム1面には走査露光パターンに対応した静電潜像が順次に形成されていく。即ち、回転感光ドラム1面には、レーザー光が照射された露光部の電位が落ち（明部電位）、照射されなかった非露光部の電位（暗部電位）とのコントラストにより、露光パターンに対応した静電潜像が形成されていく。

【0053】④. その回転感光ドラム1面の形成静電潜像が現像装置4により順次にトナー画像として本例の場

合は反転現像されていく。現像装置4の構成については後記(5)項で詳述する。

【0054】⑤. 一方、給紙カセット5内に積載収納されている被記録材としての被転写材Pが給紙ローラー5aにより一枚宛繰り出されて給送され、レジストローラー5bにより所定の制御タイミングにて感光ドラム1と転写手段としての転写装置7との接触ニップ部である転写部7eに給紙され、被転写材P面に感光ドラム1面側のトナー画像が静電転写される。

【0055】本例における転写装置7はベルト転写装置である。この転写装置7については後記(6)項で詳述する。

【0056】⑥. 転写部7eを通りトナー画像の転写を受けた被転写材Pは感光ドラム1の面から順次に分離されて定着装置6へ搬送・導入され、トナー画像の熱定着を受けてコピーもしくはプリントとして排紙トレイ8に排出される。

【0057】⑦. 本例のプリンター本体Aは被転写材Pに対するトナー画像転写後の回転感光ドラム1面に残留している転写残りトナーを除去する専用のクリーニング装置(クリーナー)を具備させず、現像装置4に感光ドラム1面に残留した転写残りトナーを回収するクリーニング手段を兼ねさせたクリーナーレスシステムの装置である。これについては後記(7)項で詳述する。

【0058】(3) 感光ドラム1(図2)

像担持体としての感光ドラム1としては、通常用いられている有機感光体等を用いることができるが、望ましくは、有機感光体上にその抵抗が $10^9 \sim 10^{14} \Omega \cdot \text{cm}$ の材質を有する表面層を持つものや、アモルファスシリコン感光体など非晶質のシリコンを有する表面層からなるものを用いると、電荷注入帯電を実現でき、オゾン発生の防止、ならびに消費電力の低減に効果がある。また、帯電性についても向上させることが可能となる。

【0059】本例における感光ドラム1は電荷注入帯電性・負帯電性の有機感光体であり、図2の層構成模型図のように、直径30mmのアルミニウム製のドラム基体(アルミ基体1a上に下記の第1～第5の5つの層1b～1fを下から順に設けてなるものである。

【0060】①. 第1層1b; 下引き層であり、ドラム基体1aの欠陥等をならすために設けられている厚さ200 μm の導電層である。

【0061】②. 第2層1c; 正電荷注入防止層であり、ドラム基体1aから注入された正電荷が感光体表面に帯電された負電荷を打ち消すのを防止する役割を果たし、アミラン樹脂とメトキシメチル化ナイロンによって $1 \times 10^6 \Omega \cdot \text{cm}$ 程度に抵抗調整された厚さ1 μm の中抵抗層である。

【0062】③. 第3層1d; 電荷発生層であり、ジスアゾ系の顔料を樹脂に分散した厚さ約0.3 μm の層で露光を受けることによって正負の電荷対を発生する。

【0063】④. 第4層1e; 電荷輸送層であり、ポリカーボネート樹脂にヒドラゾンを分散したものであり、P型半導体である。従って感光体表面に帯電された負電荷はこの層を移動することができず電荷発生層で発生した正電荷のみを感光体表面に輸送することができる。

【0064】⑤. 第5層1f; 電荷注入層であり、絶縁性樹脂のバインダーに導電性微粒子として SnO_2 超微粒子1gを分散した材料の塗工層である。具体的には絶縁性樹脂に光透過性の導電フィラーであるアンチモンをドーピングして低抵抗化(導電化)した粒径0.03 μm の SnO_2 粒子を樹脂に対して70重量パーセント分散した材料の塗工層である。このようにして調合した塗工液をディッピング塗工法、スプレー塗工法、ロール塗工法、ビーム塗工法等の適当な塗工法にて厚さ約3 μm に塗工して電荷注入層とした。

【0065】(4) 帯電ユニット3(図3)

帯電ユニット3は図3にその構成模型図を示したように、ハウジング33内に第1と第2の2つの帯電手段31と32を該両者を仕切り部材34で区画して具備させてある。第1と第2の2つの帯電手段31と32は仕切り部材34を中にして感光ドラム1の回転方向上流側と下流側とに位置する。

【0066】①. 第1の帯電手段31

第1の帯電手段31は本例の場合は固定の導電性繊維ブラシ帯電器である。

【0067】この帯電器31は支持板金31aと導電性繊維ブラシ部31bからなる、感光ドラム1の母線方向に長い横長部材であり、ハウジング33に支持板金31aを固定して支持させ、ブラシ部31bを所定の接触幅をもって感光ドラム1面に接触させてある。

【0068】導電性繊維ブラシ部31bはブラシ長1～10mm、ブラシ密度1～50万本/inch²、ブラシ径(ブラシ繊維径)2～12デニール、ブラシ抵抗 $10^{-2} \sim 10^{12}$ のものが好ましく、帯電時にながれる電流値を5～50 μA 程度に制御することによって使用できる。

【0069】本例では、ブラシ長4mm、ブラシ密度10万本/inch²、ブラシ径6デニール、ブラシ抵抗 $10^6 \Omega \cdot \text{cm}$ のものをを用いている。

【0070】また該帯電器31の導電性繊維ブラシ部31bを感光ドラム1に接触させて形成される接触ニップ部n1をその幅が約5mmになるように調整した。

【0071】そして本例ではこの第1の帯電手段としての導電性繊維ブラシ帯電器31の支持板金31aに対して第1の帯電バイアス印加電源S1から、+20 μA の定電流制御で直流バイアス(+200～+2000V程度)を印加するようにした。

【0072】即ち本例では第1の帯電手段としての導電性繊維ブラシ帯電器31には、像担持体としての感光ドラム1の静電潜像を形成するための正規帯電極性(本例では負)の逆極性(正)のバイアスを印加した。

【0073】②. 第2の帯電手段32

第2の帯電手段32は本例の場合はスリーブ回転タイプの磁気ブラシ帯電器である。

【0074】この磁気ブラシ帯電器32は、固定のマグネットローラー32aと、このマグネットローラーに同心に回転自由に外嵌させて設けた外径16mmのアルミニウム等の非磁性スリーブ32bと、該スリーブの外周面にマグネットローラー32aの磁力でブラシ状に付着保持させた帯電用磁性キャリア（磁性粒子）の磁気ブラシ層32c等からなる、感光ドラム1の母線方向に長い横長部材であり、ハウジング33にマグネットローラー32aを固定して支持させ、磁気ブラシ層32cを所定の接触幅をもって感光ドラム1面に接触させてある。本例では磁気ブラシ層32cを感光ドラム1に接触させて形成される接触ニップ部n2をその幅が約6mmになるように調整した。

【0075】非磁性スリーブ32bは不図示の駆動系により矢示の時計方向b、即ち磁気ブラシ層32cの感光ドラム1との接触ニップ部n2において感光ドラム1の回転方向に対してカウンター方向に所定の周速度をもって回転駆動される。本例においては感光ドラム1の回転周速度100mm/secに対して非磁性スリーブ32bを150mm/secで回転駆動させている。この非磁性スリーブ32bの回転駆動に伴い該非磁性スリーブ32bの外周面に磁気拘束されて保持されている磁気ブラシ層32cも非磁性スリーブ32bとともに非磁性スリーブ32bと同じ方向に回転して接触ニップ部n2において感光ドラム1面を摺擦する。

【0076】非磁性スリーブ32bには第2の帯電バイアス印加電源S2により所定の帯電バイアスが印加される。本例では非磁性スリーブ32bに-650Vの直流バイアスを印加してこの第2の帯電手段としての磁気ブラシ帯電器32により回転感光ドラム1面を略-650Vに電荷注入接触帯電させるようにした。

【0077】即ち本例では第2の帯電手段としての磁気ブラシ帯電器32には、像担持体としての感光ドラム1の静電潜像を形成するための正規帯電極性（負）のバイアスを印加した。

【0078】感光ドラム1と磁気ブラシ帯電器32の相対回転速度については速いほど帯電均一性が良好になる傾向にある。

【0079】磁気ブラシ層32cを構成させる磁性キャリアとしては、平均粒径が10~100 μ m、飽和磁化が20~250emu/cm³、抵抗が $1 \times 10^2 \sim 1 \times 10^{10} \Omega \cdot \text{cm}$ のものが好ましく、感光ドラム1にピンホールのような絶縁欠陥が存在することを考慮すると $1 \times 10^6 \Omega \cdot \text{cm}$ 以上のものを用いることが好ましい。帯電性能を良くするにはできるだけ抵抗の小さいものを用いる方が良いので、本例においては、平均粒径25 μ m、飽和磁化200emu/cm³、抵抗が $5 \times 10^6 \Omega \cdot \text{cm}$ の

磁性粒子を用いた。また本例において用いた磁性キャリアは、フェライト表面を酸化、還元処理して抵抗調整を行ったものを用いている。

【0080】ここで、磁性キャリアの抵抗値は、底面積が228mm²の金属セルにキャリアを2g入れた後、6.6Kg/cm²で加重し、100Vの電圧を印加して測定している。

【0081】磁性キャリアの平均粒径は、水平方向最大弦長で示し、測定法は顕微鏡法により、磁性粒子300個以上をランダムに選び、その径を実測して算術平均をとることによって平均粒径とした。

【0082】磁性キャリアの磁気特性測定には理研電子株式会社の直流磁化B-H特性自動記録装置BHH-50を用いることができる。この際、直径（内径）6.5mm、高さ10mmの円柱状の容器に磁性粒子を荷重約2g重程度で充填し、容器内で磁性粒子が動かないようにしてB-Hカーブから飽和磁化を測定する。

【0083】磁性キャリアの構成としては、樹脂中に磁性材料としてマグネットを分散し導電化、および抵抗調整のためにカーボンブラックを分散して形成した樹脂キャリア、あるいはフェライト等のマグネタイト単体表面を酸化・還元処理して抵抗調整を行ったもの、あるいはフェライト等のマグネタイト単体表面を樹脂でコーティングし抵抗調整を行ったもの等が用いられ得る。

【0084】③. 仕切り部材34

第1と第2の帯電手段31と32を区画する仕切り板34は、本例では板厚1.5mmの絶縁性の樹脂ブレードであり、感光ドラム1面に対してd=0.5mm離間させた構成でハウジング33内に配置した。

【0085】(5) 現像装置4 (図4)

一般的に静電潜像の現像方法は、

- 非磁性トナーについては、ブレード等でスリーブ上にコーティングし、磁性トナーは磁気力によってコーティングして搬送して感光ドラムに対して非接触状態で現像する方法（1成分非接触現像）と、
- 上記のようにしてコーティングしたトナーを感光ドラムに対して接触状態で現像する方法（1成分接触現像）と、
- トナー粒子に対して磁性のキャリアを混合したものを現像剤として用いて磁気力によって搬送して感光ドラムに対して接触状態で現像する方法（2成分接触現像）と、
- 上記の2成分現像剤を非接触状態にして現像する方法（2成分非接触現像）との4種類に大別される。

【0086】画像の高画質化や高安定性の面から2成分接触現像法が多く用いられている。

【0087】本例における現像装置4は2成分接触現像装置（2成分磁気ブラシ現像装置）であり、図4はその概略図である。

【0088】11は矢示の反時計方向eに回転駆動され

13

る現像スリーブ、12は現像スリーブ11内に固定配置されたマグネットローラー、13・14は攪拌スクルー、15は現像剤Tを現像スリーブ11の表面に薄層に形成するために配置された規制ブレード、16は現像容器、17は補充用トナーホッパー部である。

【0089】現像スリーブ11は、少なくとも現像時においては、感光ドラム1に対し最近接領域が約500 μ mになるように配置され、現像スリーブ11面に形成された現像剤の薄層Taが感光ドラム1に対して接触する状態で現像できるように設定されている。

【0090】本例において用いた2成分現像剤は、トナー粒子tは粉砕法によって製造された平均粒径6 μ mのネガ帯電トナーに対して平均粒径20nmの酸化チタンを重量比1%外添したものを用い、キャリアc（現像用磁性キャリア）としては飽和磁化が205emu/cm³の平均粒径35 μ mの磁性キャリアを用いた。またこのトナーtとキャリアcを重量比6：94で混合したものを現像剤Tとして用いた。

【0091】このときの現像剤中のトナーは摩擦帯電量が約25 $\times 10^{-3}$ c/kgであった。なお、摩擦帯電量の測定方法は後記（7）項で述べる。

【0092】ここで前記静電潜像を上記の現像装置4を用いて2成分磁気ブラシ法により顕像化する現像工程と現像剤の循環系について以下説明する。まず、現像スリーブ11の回転に伴いN₂極で汲み上げられた現像剤は、S₂極→N₁極と搬送される過程において、現像スリーブ11に対して垂直に配置された規制ブレード15によって規制され、現像スリーブ11上に現像剤の薄層Taが形成される。薄層として形成された現像剤が現像主極S₁極に搬送されてくると磁気力によって穂立ちが形成される。この穂状に形成された現像剤によって前記静電潜像を現像し、その後N₃極、N₂極の反発磁界によって現像スリーブ11上の現像剤は、現像容器16内に戻される。

【0093】現像スリーブ11には電源S3から直流電圧及び交流電圧が印加される。本例では、
直流電圧；-480V

交流電圧；V_{pp}=1500V、V_f=3000Hz
が印加されている。

【0094】一般に2成分現像法においては交流電圧を印加すると現像効率が増し、画像は高品位になるが、逆にかぶりが発生しやすくなるという危険も生じる。このため、通常、現像装置4に印加する直流電圧と感光ドラム1の表面電位間に電位差を設けることによって、かぶりを防止することを実現している。より具体的には、感光ドラム1の露光部の電位と非露光部の電位との間の電位のバイアス電圧を印加する。

【0095】このかぶり防止のための電位差をかぶり取り電位（V_{back}）と呼ぶが、この電位差によって回転感光ドラム1面の現像時に感光ドラム1面の非画像領域

14

（非露光部）にトナーが付着するのを防止するとともに、本発明のクリーナーレスの装置においては感光ドラム1面の転写残りトナーの回収も行なっている（現像同時クリーニング）。

【0096】（6）転写装置7（図1）

本例における転写装置7はベルト転写装置であり、無端状の転写ベルト7aを駆動ローラー7b及び従動ローラー7c間に懸架し、矢印の反時計方向fに感光ドラム1の回転周速度と略同じ周速度で回転駆動させる。無端状転写ベルト7aの内側には転写帯電ブレード7dを備え、このブレード7dでベルト7aの上行側のベルト部分の略中間部を感光ドラム1面に接触させて転写ニップ部7eを形成させてある。

【0097】被転写材Pがベルト7aの上行側ベルト部分の上面に乗って転写ニップ部7eに搬送される。その搬送被転写材Pの先端が転写ニップ部7eに進入する時点において転写帯電ブレード7dに不図示の転写バイアス印加電源から所定の転写バイアスが給電されることで被転写材Pの裏側からトナーと逆極性の帯電がなされて感光ドラム1上のトナー画像が順次に被転写材Pの上面に転写されていく。

【0098】本例においては、ベルト7aとして膜厚75 μ mのポリイミド樹脂からなるものを用いた。ベルト7aの材質としてはポリイミド樹脂に限定されるものではなく、ポリカーボネイト樹脂や、ポリエチレンテレフタレート樹脂、ポリフッ化ビニリデン樹脂、ポリエチレンナフタレート樹脂、ポリエーテルエーテルケトン樹脂、ポリエーテルサルホン樹脂、ポリウレタン樹脂などのプラスチックや、フッ素系、シリコン系のゴムを好適に用いることができる。厚みについても75 μ mに限定されるわけではなく、大略25～2000 μ m、好ましくは50～150 μ mのものが好適に用いられ得る。

【0099】さらに転写帯電ブレード7dとしては抵抗が1 $\times 10^5 \sim 1 \times 10^7 \Omega$ で、板厚が2mm、長さ306mmのものを用いた。この転写帯電ブレード7dに+15 μ Aのバイアスを定電流制御により印加して転写を行った。

【0100】このようにして、感光ドラム1上に形成されたトナー画像は、転写帯電ブレード7dによって被転写材P上に静電転写される。

【0101】転写ベルト7aは転写部7eから定着装置6への転写材Pの搬送手段を兼ねさせてあり、転写部7eを通過した被転写材Pは回転感光ドラム1面から分離されて転写ベルト7aで定着装置6へ搬送・導入される。

【0102】（7）クリーナーレスシステム

本例のプリンターAは被転写材Pに対するトナー画像転写後の回転感光ドラム1面に残留している転写残りトナーを除去する専用のクリーニング装置を具備せず、現像装置4に感光ドラム1面に残留した転写残りトナーを

回収するクリーニング手段を兼ねさせたクリーナーレスシステムの装置であり、この場合に、像担持体である感光ドラム1面の転写残りトナーの下も帯電手段で潜像を形成する正規帯電極性に均一に帯電されるようにしてボジゴーストの発生を防止するものである。また帯電手段のトナー汚染を防止するものである。

【0103】①. 被転写材Pに対するトナー画像転写後の回転感光ドラム1面に残留している転写残トナーは転写時の剥離放電等により、帯電極性が反転してしまうものと（本例では負極性から正極性に反転）、反転しないものが存在する。

【0104】極性が反転した状態のトナーは第2の帯電手段としての磁気ブラシ帯電器32で一時的に回収されるが、極性が反転していないトナーは磁気ブラシ帯電器32で回収を行なうことは困難である（帯電器への印加*

表 1

固定ブラシ帯電器31に印加する電圧 (電流値)	ブラシ通過後のトナーの電荷量 ($\mu\text{C/g}$)	ボジゴースト防止性
+1000V (45 μA)	+45	良好
+500V (20 μA)	+20	良好
+200V (8 μA)	+12	良好
-200V (-8 μA)	-5	若干発生
-500V (-20 μA)	-18	発生
-1000V (-45 μA)	-40	発生

この表1からもわかるように、トナーの帯電極性が正規帯電極性の逆の場合のみ第2の帯電手段としての磁気ブラシ帯電器32での回収が充分に行なわれ、ボジゴースト防止性が良好になっている。

【0108】例えば、第1の帯電手段としての固定ブラシ帯電器31を用いない場合でも、転写電圧を強めていくと転写残りトナーの極性は反転しやすくなり、第2の帯電手段としての磁気ブラシ帯電器32でのトナー回収性は向上する。ただし、平均のトナー電荷量としては極性が反転しても若干のトナーは正規帯電極性で残るため完全にボジゴーストを消すことはできない。また、転写電圧を適正值以上に強くすることは、転写効率の低下等を引き起こしてしまうため好ましくない。

【0109】③. 上記のように、第1の帯電手段として※50

*バイアスよりも帯電電位は一般的に低くなるため）。

【0105】②. そこで、転写部7eと第2の帯電手段としての磁気ブラシ帯電器32の間に、第1の帯電手段としての固定の導電性繊維ブラシ帯電器31を設け、これに感光ドラム1の正規の帯電極性（本例では負）とは逆の極性（正）の電圧を印加し、転写残トナーを正規帯電極性の逆に帯電し、第2の帯電手段としての磁気ブラシ帯電器32における転写残トナーの回収効率を高めている。

【0106】表1に、第1の帯電手段としての固定の導電性繊維ブラシ帯電器31（以下、固定ブラシ帯電器と記す）に印加する電圧とブラシ通過後のトナーの電荷量とボジゴーストの関係を示す。

【0107】

【表1】

※の固定ブラシ帯電器31に正規帯電極性の逆の極性の電圧を印加することによって、極性が反転した転写残トナーが感光ドラム1上から第2の帯電手段としての磁気ブラシ帯電器32に剥ぎ取られて回収されるようになるが、この第2の帯電手段としての磁気ブラシ帯電器32の磁気ブラシ層32c内にトナーが多量に混入すると帯電能を落とす原因となる。

【0110】しかし、第1の帯電手段としての固定ブラシ帯電器31によって正規帯電極性の逆に帯電させて第2の帯電手段である磁気ブラシ帯電器32内に回収させたトナーは該磁気ブラシ帯電器32の磁気ブラシ層32cを構成している帯電用磁性キャリアとの摩擦帯電によって正規帯電極性に帯電し、感光ドラム1上に吐き出され、現像装置4によりかぶり取り電位Vbackで回収され

17

る（現像同時クリーニング）。

【0111】本例において用いた帯電用磁性キャリアとトナー粒子の摩擦帯電特性はトナー粒子が約 $-5.0 \times 10^{-3} \text{ c/kg}$ の摩擦帯電量となるものを用いた。

【0112】ここで、トナーの摩擦帯電量の測定方法を図5で説明する。

【0113】まず、摩擦帯電量を測定しようとするトナー粒子と磁性キャリアを重量比で5:95で混合した二成分剤を50~100ml容量のポリエチレン製のビンに入れ、約10~40秒間手で振とうし、該二成分剤を約0.5~1.5g、800メッシュのスクリーン43のある金属製の測定容器42に入れて金属製の蓋44をする。この時の測定容器42全体の重量を量りW1(kg)とする。

【0114】次に、吸引機41（測定容器42と接する部分は少なくとも絶縁体）において、吸引口47から吸引し風量調節弁46を調節して真空計45の圧力を250mmAqとする。

【0115】この状態で充分、好ましくは2分間吸引を行い樹脂を吸引除去する。この時の電位計49の電位をV(ボルト)とする。ここで48はコンデンサーであり、容量をC(F)とする。また吸引後の測定容器42全体の重量を量りW2(kg)とする。

【0116】このトナーの摩擦帯電量は下式のごとく計算される。

【0117】

【数1】

$$\text{樹脂の摩擦帯電量 (c/kg)} = \frac{C \times V \times 10^{-3}}{W1 - W2}$$

④. このように本例では、第1と第2の2つの帯電手段31・32を有し、第1の帯電手段31に印加されるバイアスは感光ドラム1の正規帯電極性と逆極性であり、第2の帯電手段32は磁性粒子を用いた接触帯電手段であり、これに印加するバイアスは感光ドラムの正規帯電極性とする事により、第2の帯電手段32による感光ドラム帯電時に転写残トナーを感光ドラム1上から剥ぎ取らせて該第2の帯電手段32に一時的に回収することで転写残トナーの下感光ドラム部分も均一に帯電を行ない、更に、該トナー粒子を第2の帯電手段32の磁気ブラシ層32cの磁性粒子との摩擦帯電によって正規帯電極性に帯電して感光ドラム1上に吐き出す。そして第2の帯電手段32から感光ドラム1上に吐き出されたトナーは、正規帯電極性に帯電されているため、現像装置4において現像時でのかぶり取り電位V_{back}での回収が可能となる。

【0118】⑤. 更に本例においては、第1の帯電手段31と第2の帯電手段32の間に、両者の仕切り部材としての絶縁性の樹脂ブレード34を設けている。この樹脂ブレード34は、第1と第2の帯電手段31・32相互間の汚染防止を目的としている。

18

【0119】即ち第1と第2の各々の帯電手段31・32は一般的に近接位置に配置されるため、異極性のバイアスが印加された各々の帯電手段31・32間に電界が形成されるため、例えば、第2の帯電手段32の磁気ブラシ層32c中に回収され磁性粒子との摩擦帯電によって正規帯電極性に帯電したトナーが感光ドラム1ではなく第1の帯電手段31に吐き出されてしまう現象等が発生する。この現象の発生により第1の帯電手段31にトナーが大量に付着すると、転写残トナーを正規帯電極性の逆に帯電することができなくなり、ゴーストが発生してしまう場合がある。

【0120】本例のように第1と第2の各々の帯電手段31・32間に仕切り部材としての絶縁性の樹脂ブレード34を設けて該第1と第2の帯電手段31・32間でトナーの飛翔を防止することにより、上述の現象による帯電手段の汚染を防止し安定して画像出力が行なうことが可能となる。

【0121】⑥. 本例においては、第2の帯電手段としての磁気ブラシ帯電器32に印加するバイアスを直流電圧のみとしたが、該帯電器での転写残トナーの回収性や帯電均一性をより高めるためには直流電圧に交番電圧を重ねることが望ましい。

【0122】具体的には、周波数として200~8000Hz程度で、振幅として200~1500V程度の交番電圧設定とすることに、より効果が得られる。また交番電圧の振幅を高めることにより（約700V以上程度）、第1の帯電手段としての固定ブラシ帯電器31に電圧を印加しない場合でも、ポジゴーストの防止が実現できる場合がある。ただし、長期耐久（10000枚以上）等により第2の帯電手段としての磁気ブラシ帯電器32の磁気ブラシ層32cの帯電用磁性キャリアにトナーが融着し帯電量が低下した場合、第1の帯電手段としての固定ブラシ帯電器31が無い場合にはポジゴーストが発生してしまうが、固定ブラシ帯電器31に対して正規帯電極性の逆極性のバイアスを印加することによって、第2の帯電手段としての磁気ブラシ帯電器32のある程度の帯電低下に対してはポジゴースト防止が実現できる。よって、交番電圧を重ねるような場合において、正規帯電極性の逆極性の第1の帯電手段31を設けることによって、より長期に渡って良好な画像を得ることが可能となる。

【0123】⑦. また、本例では第2の帯電手段としての磁気ブラシ帯電器32はマグネットローラ32a-固定、非磁性スリーブ32b-回転の所謂スリーブ回転タイプの帯電器を使用した。この帯電器構成に限られるものではなく、例えば、同構成でマグネットローラ32bが回転する系やマグネットローラ32bのみの構成でマグネットローラ自体が回転する系であってもローラ表面を導電性処理をすること等により使用可能である。

50

【0124】〈実施形態例2〉上述の実施形態例1においては、第1と第2の各々の帯電手段31・32間の仕切り部材として絶縁性の樹脂ブレード34を用いたが、材質としては絶縁性のものに限られるものではなく、導電性を示す金属であっても、電氣的に絶縁されていれば十分に効果が得られる。

【0125】そこで本例においては、仕切り部材34として、板厚1.0mmの非磁性のステンレス鋼を電氣的に絶縁状態に配置した部材を用いた。また、この仕切り部材34以外の構成については、実施形態例1と同様のプリンター構成で画像出力を行なったところ、実施形態例1と同様に帯電部材の汚染が防止でき、長期に渡って安定した画像出力が実現できた。

【0126】更に、仕切り部材34としては、本実施形態例1、2で用いた樹脂ブレードやステンレス鋼等の剛体に限らず、弾性体やシート状のものでも効果があること*

*とが確認できている。つまり、本発明は電氣的に絶縁できる仕切り部材すべてを含んでいる。

【0127】〈実施形態例3〉実施形態例1においては、仕切り部材34として、板厚1.5mmの絶縁性の樹脂ブレードを用い、これを感光ドラム1面に対して $d=0.5\text{mm}$ 離間させた構成でハウジング33内に固定配置したが、本例においては仕切り部材34として実施形態例1において用いた絶縁性の樹脂ブレード34と同様の材質のものを、図3に示すように、該仕切り部材34の感光ドラム最近接部分の厚さ t と感光ドラムとの間隔 d の関係を様々に変化させて用い、20000枚の画像出力を行ない、それぞれの仕切り部材を用いた場合の帯電部材の汚染度合いを調べた。その結果を表2に示す。

【0128】

【表2】

$d:t$ (mm)	汚染度	$d:t$ (mm)	汚染度	$d:t$ (mm)	汚染度
0.5:0.5	良好	3.0:1.5	汚染	4.0:7.0	良好
0.5:1.5	良好	5.0:1.5	汚染	6.0:3.5	汚染
0.5:2.5	良好	2.5:1.5	若干汚染	6.0:5.0	汚染
0.5:3.5	良好	2.5:2.5	良好	6.0:7.0	良好
0.5:5.0	良好	2.5:3.5	良好	6.0:9.0	良好
1.0:1.5	良好	2.5:5.0	良好	9.0:5.0	汚染
1.5:1.5	良好	4.0:2.5	汚染	9.0:7.0	汚染
2.0:1.5	良好	4.0:3.5	若干汚染	9.0:12.0	良好
2.5:1.5	若干汚染	4.0:5.0	良好	9.0:15.0	良好

※

この表2の結果から、仕切り部材34の感光ドラム最近接部分の厚さ t と感光ドラムとの間隔 d の関係が、以下の関係を満たす場合、特に良好であることがわかった。

【0129】 $t \geq d$ 又は $d \leq 2.0\text{mm}$

これは、第1と第2の両者の帯電手段31・32間の電界を感光ドラム近接領域においてもシールドするためには、仕切り部材34を感光ドラム近接部分についてより厚く、そしてより近付ける必要があることを示している。

【0130】そしてその関係が、 $t \geq d$ 又は $d \leq 2.0\text{mm}$ を満たすことにより、第1と第2の両帯電手段31・32間のトナーのやりとりを防止する効果をあげることが可能となり、長期に渡って安定した画像出力※50

※が実現できる。

【0131】〈その他〉

①. 本発明の構成は、前述の実施形態例1、2、3に限られるものではなく、像担持体のクリーナー手段を現像装置が兼ねる画像形成装置において、複数の帯電手段を持ち、第1の帯電手段が転写残トナーの帯電極性を正規帯電極性の逆に帯電することが可能であり、更に最終の帯電手段が正規帯電極性に帯電を行なう磁気ブラシ帯電器であるすべての構成を含んでいる。

【0132】例えば、実施形態例中においては第1の帯電手段31として固定配置の導電性繊維ブラシ帯電器を用いたが、転写残トナーの帯電極性を正規帯電極性の逆に帯電することが可能な部材であれば、導電性スポンジ

21

ローラ、コロナ帯電器等、すべての構成が含まれる。

【0133】また第2の帯電手段32はファープラシ帯電器等にすることもできる。

【0134】②. 更に、感光体についても、表面抵抗が $10^9 \sim 10^{14} \Omega \cdot \text{cm}$ の低抵抗層を持つことが、電荷注入帯電を実現できオゾンの発生防止の面から望ましいが、上記以外の有機感光体等でも、帯電器汚染の防止については十分な効果が得られる。

【0135】像担持体は放電による帯電が支配的なものであってもよい。放電による帯電が支配的な接触帯電において、帯電部材は被帯電体に必ずしも接触している必要はなく、帯電部材と被帯電体とがその間にギャップ間電圧と補正パッシェンカーブで決まる放電可能条件を満たす微小間隙（ギャップ）を存して非接触に対向していれば帯電がなされる（近接帯電）。本発明においてはこのような近接帯電形態も接触帯電の範疇とする。

【0136】像担持体は静電記録誘電体などであってもよい。この場合は、該誘電体面を所定の極性・電位に一樣に一次帯電した後、除電針ヘッド、電子銃等の除電手段で選択的に除電して目的の画像情報に対応した静電潜像を書き込み形成する。

【0137】③. また静電潜像の現像方法としては、実施形態例1、2、3においては、2成分現像法についてのみ述べたが、他の現像方法でも効果がある。好ましくは、現像剤が感光体に対して接触状態で現像する、1成分接触現像や2成分接触現像がより現像時の同時回収効果を高めるのに効果がある。反転現像方式でも、正規現像方式でもよい。

【0138】また、現像剤中のトナー粒子としては粉砕トナー等においても可能であるし、更に好ましくは、重合トナーを用いた場合には、上記の1成分接触現像や2成分接触現像はもちろん1成分非接触現像や2成分非接触現像など他の現像方法においても転写残トナーの十分な回収効果が得られる。

【0139】④. 転写方法としてはローラ転写、ブレード転写、コロナ放電転写などであってもよい。転写ドラムや転写ベルトなどの中間転写体を用いて、単色画像形成ばかりでなく多重転写等により多色、フルカラー画像を形成する画像形成装置にも適用可能である。

【0140】⑤. 像担持体1、帯電ユニット3、現像装置4等の任意のプロセス機器を画像形成装置本体に対して一括して着脱交換自在のプロセスカートリッジ着脱式の装置構成のものにすることもできる。

【0141】また、像担持体としての電子写真感光体や静電記録誘電体を回動ベルト型にし、これに帯電・潜像

22

形成・現像の工程手段により所要の画像情報に対応したトナー像を形成させ、そのトナー像形成部を閲読表示部に位置させて画像表示させ、像担持体は繰り返して表示画像の形成に使用する画像表示装置もある。本発明の画像形成装置にはこのような画像表示装置も含む。

【0142】

【発明の効果】以上詳述したように本発明においては、現像同時クリーニング方式のクリーナーレスシステムの画像形成装置について、像担持体の帯電手段を複数設け、第1の帯電手段において正規帯電極性の逆に帯電を行なうことにより転写残トナーを正規帯電極性の逆に帯電し、最終帯電手段において正規の極性に帯電を行なう際に転写残トナーを帯電時に回収しトナーの下の像担持体部分も均一に帯電を行ない、更にトナー粒子を正規帯電極性に帯電して像担持体上に吐き出す。また、このようにして吐き出されたトナーは、正規帯電極性に帯電されているため、現像手段において現像時でのかぶり取り電位での回収が可能となる。

【0143】更に、各々の帯電手段間に電気的に絶縁状態にある仕切り部材を設け、帯電手段間でトナーの飛翔を防止することにより、このトナー飛翔に起因する帯電手段の汚染を防止して安定して画像出力が行なうことが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に従う画像形成装置例の概略構成図

【図2】像担持体としての使用感光体の層構成模型図

【図3】第1と第2の2つの帯電手段を具備させた帯電ユニットの構成模型図

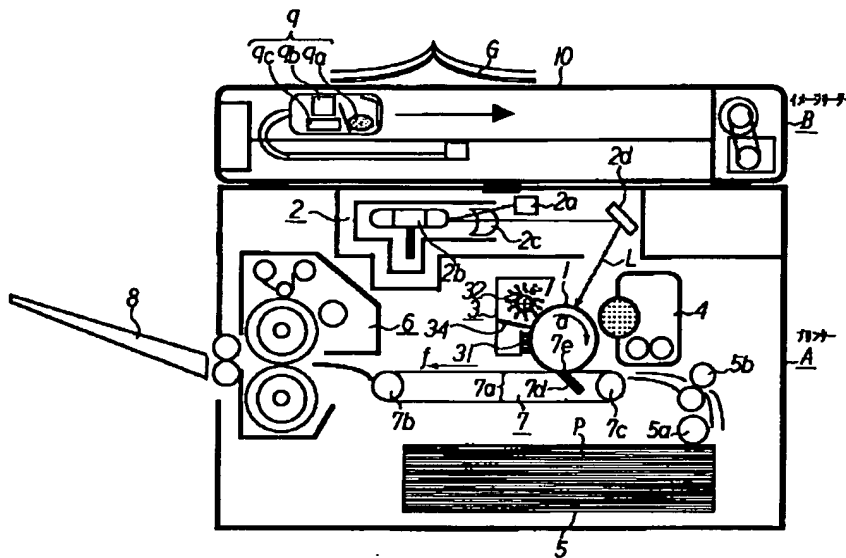
【図4】現像装置の構成模型図

【図5】トナーの摩擦帯電量の測定方法の説明図

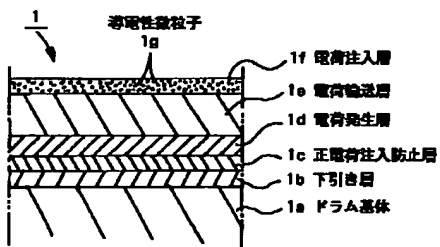
【符号の説明】

- A プリンター本体
- B イメージリーダー
- 1 回転感光ドラム（像担持体）
- 2 レーザースキャナー
- 3 帯電ユニット
- 31 第1の帯電手段としての導電性繊維ブラシ帯電器
- 32 第2の帯電手段としての磁気ブラシ帯電器
- 34 仕切り部材
- 4 現像装置
- 5 給紙カセット
- 6 定着装置
- 7 転写装置
- 8 排紙トレイ

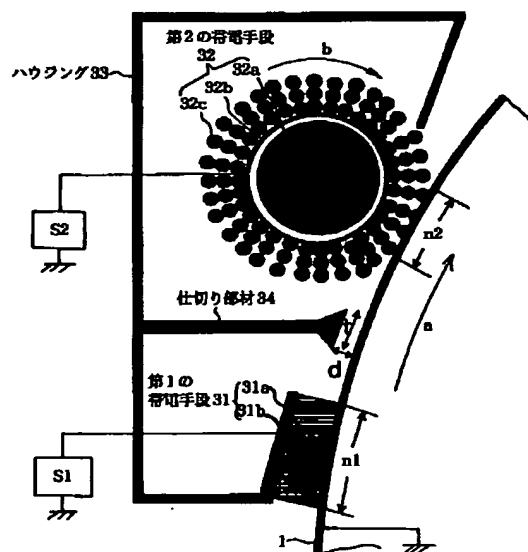
【図1】



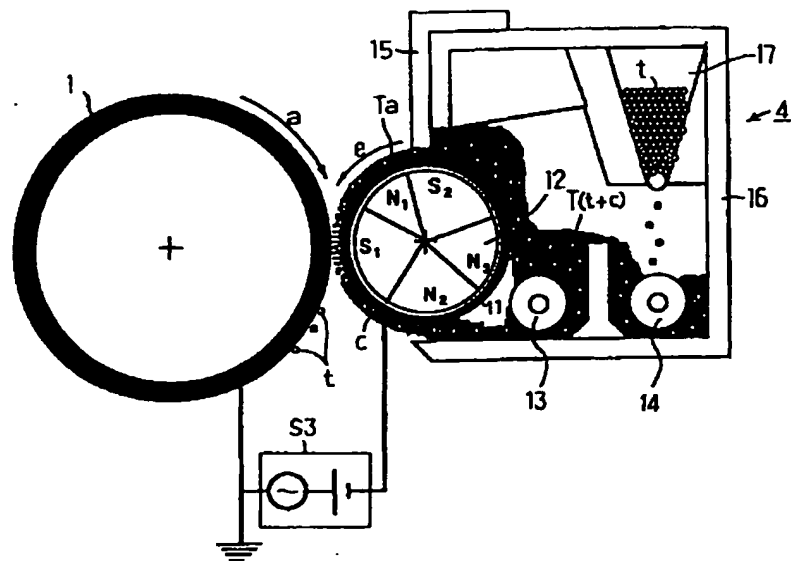
【図2】



【図3】



【図4】



【図5】

